

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tomohiro NAKAJIMA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPTICAL SCAN MODULE, OPTICAL SCANNER, OPTICAL SCAN METHOD, IMAGE GENERATOR AND IMAGE READER

U.S. PTO
09/769510
01/26/01

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-019371	January 27, 2000
Japan	2000-041130	February 18, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-019371

出 願 人

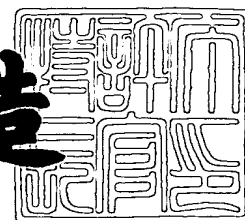
Applicant (s):

株式会社リコー

2000年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3091272

【書類名】 特許願

【整理番号】 9908418

【提出日】 平成12年 1月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 株式会社 リコー内

 【氏名】 板橋 彰久

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003724

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光源と、この発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器を有する光学系とを同一の保持枠体に収容してなる複数の光走査モジュールを同一の基板の上に配列した光走査装置において、前記偏向器は前記基板の振動時における振動の腹となる位置から所定距離だけ離隔した位置に配置されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 発光源と、この発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器を有する光学系とを同一の保持枠体に収容してなる複数の光走査モジュールを同一の基板の上に配列した光走査装置において、前記偏向器は前記基板の振動時における振動の節となる位置または節の近傍に配置されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】 発光源と、この発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器を有する光学系とを同一の保持枠体に収容してなる複数の光走査モジュールを同一の基板の上に配列した光走査装置において、前記光走査モジュールは基板の上に相互に非対称に配列されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つの項に記載の光走査装置において、前記光走査モジュールは同一の基板の上に光ビームの走査方向を合わせて配列されていることを特徴とする光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、デジタル複写機、デジタルファクシミリ装置あるいはデジタル印刷機などの画像形成装置に用いられる光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、光走査装置は、デジタル複写機等の電子写真式画像形成装置の書込光学系として用いられている。従来の光走査装置が用いられた電子写真式画像形

成装置は、メインモータを駆動源として定速で回転する感光体ドラムを備えている。この感光体ドラムの周囲には、チャージコロトロンと光走査装置と現像装置とトランスファコロトロンおよびクリーニング装置が配置されている。チャージコロトロンは、感光体ドラムの表面に電荷を一様に帯電する。光走査装置は、一様に帯電された感光体ドラムの表面に光ビーム（レーザービーム）を照射して静電潜像を形成する。現像装置は、感光体ドラムの表面に形成された静電潜像にトナーを与えて現像する。トランスファコロトロンは、現像後に感光体ドラムの表面に形成されたトナー像を用紙に転写する。クリーニング装置は、トナー像の転写後に感光体ドラムの表面に残っているトナーを回収する。クリーニング装置によって清掃された後の感光体ドラムの表面に、再びチャージコロトロンによって帯電が行われ、これによって画像の形成を繰り返し行うことができる。

光走査装置の内部には、光走査ユニット（光走査モジュール）が配置されている。この光走査ユニットは、箱体と、この箱体の内部に配置され光ビームの発生、変調および偏向を行う走査光学系とからなる。光走査ユニットから出力される光ビームは、光走査装置の内部に配置された反射ミラーのミラー面を走査する。反射ミラーによって反射される光ビームは、前記したように感光体ドラムの表面を感光体ドラムの軸方向に平行に繰り返し走査することになる。この感光体ドラムの軸方向に平行な走査方向は、主走査方向と呼ばれている。感光体ドラムの表面の移動方向は、副走査方向と呼ばれている。前記走査光学系は、レーザーダイオードと、コリメータレンズと第1のシリンダレンズとポリゴンミラーと $f\theta$ レンズおよび第2のシリンダレンズとを有している。

【0003】

ところで、このような光走査装置を有する電子写真式画像形成装置においては、この電子写真式画像形成装置の本体の振動が光走査装置の走査光学系に伝わった場合に、光走査装置の走査光学系が振動され、バンディングと呼ばれる副走査方向に現れる画像濃度の縞状のむらの発生原因となる。

そこで、従来から走査光学系の振動に起因する画像濃度のむらを防止するために各種の光走査装置が提案されている。このうち特開平9-33844号公報に記載の光走査装置は、光ビームを発生する光ビーム発生器と、この光ビーム発生

器から出力される光ビームを偏向する偏向器と、前記光ビームの進路に影響を与える振動を発生するおそれのある所定の振動発生部品と、この振動発生部品の本体外周と嵌合する穴部を有する支持板と、この支持板の縁部から立設するように配置された側壁と、前記支持板と接すると共に所定の高さで前記穴部から側壁に向けて放射状に配置された複数本のリブとを有し、少なくとも前記光偏向器と振動発生部品とを収容した光学箱とを具備している。この光走査装置は、前記支持板と接すると共に所定の高さで前記穴部から側壁に向けて放射状に配置された複数本のリブによって支持板の剛性を維持して振動に起因する画像濃度のむらを防止している。従来の光走査装置においては、支持板に1つの走査光学系が配置されている場合には、前述のように支持板の剛性を維持して振動に起因する画像濃度のむらを防止することができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の光走査装置においては、支持板（基板）に複数の光走査モジュール（光走査ユニット）が配列されている場合であって、各光走査モジュールが支持板（基板）の振動時における振動の腹または腹の近傍に配置されている場合には各走査光学系の全体が振動するから、振動に起因する画像の劣化を防止することができないという問題がある。

例えば、図7に示すように、光走査装置が基板304に配列された3つの走査モジュール301、302、303を有し、かつ、これらの光走査モジュールの偏向器（ポリゴンミラー）が曲線201で示す基板304の振動の腹に対応した部分a1、b1、c1に位置している場合には、図8に示すように各走査モジュール301、302、303の走査線305、306、307が副走査方向にずれるから各光走査モジュール301、302、303の走査線305、306、307のつなぎ部がつながらなくなって画像の劣化を引き起こすという問題がある。この各光走査モジュール301、302、303の走査線305、306、307のつなぎ部がつながらなくなる画像の劣化は、基板304の振動に起因するから周期的なずれとして画像に現れるため人間の目で認識できるものである。また、各光走査モジュール301、302、303の走査線305、306、3

07の間隔も図8に示すように不均一になって濃度むらを発生させるという問題がある。

本発明の目的は、基板に複数の光走査モジュールが配列されている光走査装置において、光走査モジュールの偏向器の振動を有効に防止して画像の劣化を防止することができる光走査装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、発光源と、この発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器を有する光学系とを同一の保持枠体に收容してなる複数の光走査モジュールを同一の基板の上に配列した光走査装置において、前記偏向器は前記基板の振動時における振動の腹となる位置から所定距離だけ離隔した位置に配置されていることを特徴とする。

請求項2に記載の発明は、発光源と、この発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器を有する光学系とを同一の保持枠体に收容してなる複数の光走査モジュールを同一の基板の上に配列した光走査装置において、前記偏向器は前記基板の振動時における振動の節となる位置または節の近傍に配置されていることを特徴とする。

請求項3に記載の発明は、発光源と、この発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器を有する光学系とを同一の保持枠体に收容してなる複数の光走査モジュールを同一の基板の上に配列した光走査装置において、前記光走査モジュールは基板の上に相互に非対称に配列されていることを特徴とする。

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1つの項に記載の光走査装置において、前記光走査モジュールは同一の基板の上に光ビームの走査方向を合わせて配列されていることを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明の1つの実施の形態に係る光走査装置を構成する走査光学系の基本的構成を示す斜視図である。図2は本発明の1つの実施の形態としての光走査

装置の複数の光走査モジュールのキャップ部を外した状態を示す斜視図である。

図 1 に示すように、本発明の光走査装置の走査光学系は、光源 1 とカップリングレンズ 2 と絞り部材 3 と線像結像光学系 4 と偏向器 5 と $f\theta$ レンズ 6 と長尺レンズ 7 とミラー 8 とを有している。光源 1 は発散性の光束を放射する。光源 1 から出射された光ビームは、カップリングレンズ 2 を透過した後、略平行光束となり絞り部材 3 により光束径を規制される。絞り部材 3 を透過した光ビームは、副走査方向に屈折力を有する線像結像光学系 4 により偏向器 5 の偏向反射面 5 a の近傍に主走査方向に長い線状に結像される。偏向器 5 は、線像結像光学系 4 から入射される光ビームを等角速度的に偏向する。偏向器 5 からの光ビームは、 $f\theta$ レンズ 6 と長尺レンズ 7 およびミラー 8 により被走査媒体 9 に結像される。偏向器 5 の回転により光ビームが被走査媒体 9 において主走査方向に走査される。光源 1 から出射した光ビームは、カップリングレンズ 2 を透過した後、収束光束でも、発散光束であってもかまわない。

また、光走査装置としての走査光学系は、ミラー 10 と、結像素子 11 と、同期センサ 12 とを有している。ミラー 10 は、偏向器 4 からの光ビームを反射して結像素子 11 に入射させる。結像素子 11 は、入射された光ビームを同期センサ 12 に導く。この同期センサ 12 と結像素子 11 およびミラー 10 は、他の走査光学系との間で走査タイミングの同期をとるためのものである。

【 0 0 0 7 】

次に、本発明の光走査装置を図 2 に基づいて説明する。図 2 に示すように、本発明の光走査装置は、回路基板 104 と、この回路基板 104 の上に主走査方向に所定距離をおいて配列されている複数の光走査モジュール（光走査ユニット）101、102、103 とを有している。各光走査モジュール 101、102、103 は、セラミックまたはエポキシ系樹脂製の保持枠体（パッケージ）101a、102a、103a と、これらの保持枠体 101a、102a、103a の各々に収容されている図 1 に示した光源 1 と、カップリングレンズ 2 と、絞り部材 3 と、線像結像光学系 4 と、偏向器 5 と、 $f\theta$ レンズ 6 と、ミラー 8（偏向器 5 および $f\theta$ レンズ 6 のみが図示されている）とを有している。基板 104 の外側には、長尺レンズ 109 が回路基板 104 と所定距離をおいて配置されている。

。この長尺レンズ109は、図1の長尺レンズ7と対応するものである。光源1は、レーザーダイオードで構成されている。偏向器5は、ポリゴンミラーで構成されている。

また、保持枠体101a、102a、103aには、種々の回路が収容されている。保持枠体101a～103aの側縁には、複数のリード端子119が設けられている。光源1の駆動回路（図示せず）および偏向器5の駆動回路（図示せず）は、リード端子119により保持枠体101a～103a内の前記各回路に接続されている。光走査モジュール101～103の保持枠体101a～103aは、回路基板104上に形成された前記回路にリード端子119をハンダ付けすることにより回路基板104に固定されている。保持枠体101a～103aを回路基板104に固定する際に、感光体表面等の被走査面105における光走査モジュール101、102、103の走査線106、107、108の傾きおよび副走査方向の位置を監視しながら、保持枠体101a～103aの底面を回路基板104の上面に沿わせてθ方向およびγ方向における位置決めを行って各走査線106、107、108を同一直線上に合わせる。

なお、実施の形態では光走査モジュール101～103を1つの回路基板104に配列したが、光走査モジュール101～103を回路を有しない同一平面の基板に配列してもよい。例えば、光走査モジュール101～103の各々の記録幅は約80mmであり、実施の形態ではA4幅用として3つの光走査モジュール101～103が配置される。このように、実施の形態においては、1ラインを主走査方向に複数に分割して走査を行うが、必ずしも同一直線上に合わせる必要はなく、飛び越しラインの走査によりタイミング制御によって重ね合わせてもよい。

【0008】

各光走査モジュール101～103から射出された光ビームは、副走査方向に集束作用があるトロイダルレンズ面を走査方向に連続して成形した長尺レンズ109を介して被走査面105にスポット状に結像される。各走査領域は若干の重なり部を有するように走査され、走査領域外の光ビームはミラー110、111、112、113により反射される。各光走査モジュール101～103の走査

方向の両端には、同期センサ 1 1 4、1 1 5、1 1 6、1 1 7 が配置されている。これらの同期センサ 1 1 4、1 1 5、1 1 6、1 1 7 は、光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 の走査領域の走査始端および走査終端で光ビームを検出するようにしている。光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 は、それぞれ走査領域の走査始端および走査終端を検出する 2 個の同期センサを有するようにしてもよいが、図示した実施の形態においては隣り合った光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 は走査始端と走査終端を検出する同期センサを共有するようにしている。なお、図示した実施の形態においてはミラー 1 1 0、1 1 1、1 1 2、1 1 3 は長尺レンズ 1 0 9 の直前に配置され、これにより走査範囲を規制して長尺レンズ 1 0 9 の隣接するレンズ面への光ビームの入射を阻止している。

図 3 は回路基板の上に 3 つの光走査モジュールを主走査方向に沿って配置した光走査装置の略側面図である。図 3 に示すように、回路基板 1 0 4 は、A 2 部および B 2 部により所定の支持部材に締結されている。光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 内の各部分 a 2、b 2、c 2 に偏向器 5 が配置されている。光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 を支持した回路基板 1 0 4 が A 2 部および B 2 部を支点として曲線 2 0 2 で示すような振動モードを有している場合に、光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 における部分 a 2、b 2、c 2 に位置する各偏向器 5 が回路基板 1 0 4 の振動時における振動の節となる位置に配置されている。この場合には、各偏向器 5 は回路基板 1 0 4 の振動の節となる位置に配置されているから、回路基板 1 0 4 の振動の影響をほとんど受けない。

【 0 0 0 9 】

図 4 は、図 3 に示す各光走査モジュールによる被走査面における走査線の軌跡をモデル化して示す図である。図 4 に示すように、各光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 による被走査面 1 0 5 における走査線 1 0 6、1 0 7、1 0 8 は、回路基板 1 0 4 の振動の影響をほとんど受けない。なお、光走査モジュール 1 0 1 ~ 1 0 3 は、偏向器 5 を回路基板 1 0 4 の振動時における振動の節の近傍に配置してもよく、また、偏向器 5 を回路基板 1 0 4 の振動時における振動の腹から所定距離だけ離隔した位置に配置してもよい。この場合には、偏向器 5 は回路基板 1 0 4 の振動の影響をあまり受けない。さらに、複数の光走査モジュール 1 0 1 ~ 1

03は、回路基板104の上に相互に非対称に配列してもよい。例えば、複数の光走査モジュール101～103の隣り合う2つのものは、相互に180度だけ回転した状態で配置してもよい。この場合にも、偏向器5は振動時における振動の腹から所定距離だけ離れるから回路基板104の振動の影響をあまり受けない。

図5は本体および回路基板の振動の状態を示す図である。曲線205は電子写真式画像形成装置の本体の振動モードを示している。偏向器5が起こす振動の偏向周波数と本体の振動周波数が共振する場合には曲線206で示すように回路基板104の振動の振幅は拡大する。偏向器5の偏向周波数と本体の振動周波数が互いに打ち消す場合には曲線207で示すように回路基板104の振動の振幅は小さくなる。

図6は、偏向器および本体の固有振動数を示す図である。偏向器5の固有振動数はXで示す値であり、本体の固有振動数はYで示す値である。図6に示すように、偏向器5の固有振動数と本体の固有振動数とは、所定値以上だけ離す必要がある。

なお、図2に示すように、複数の光走査モジュール101～103を同一の回路基板104の上に光走査線の走査方向を合わせて配置することにより、長尺レンズ109の一体化が可能となり、被走査面105と回路基板104との間にミラー110～113を配置する場合にはミラー110～113の配置が容易であり、かつ、隣り合った光走査モジュール101～103が走査線の走査始端と走査終端を検出するためのミラーを共有することができる。

本発明は、プリンタ、デジタル複写機、デジタルファクスあるいはデジタル印刷機等の電子写真式画像形成装置の書込み光学系のみでなく、光走査装置を用いるあらゆる装置について適用することができる。

【0010】

【発明の効果】

以上のように、請求項1に記載の発明は、偏向器が基板の振動時における振動の腹となる位置から所定距離だけ離隔した位置に配置されているから、偏向器が基板の振動の影響をあまり受けないので、バンディングを低減し、複数の光走査

モジュールによる走査線のつなぎ部の副走査方向におけるずれを低減することができるため画像の劣化を防止することができる。

請求項 2 に記載の発明は、偏向器が基板の振動時における振動の節となる位置または節の近傍に配置されているから、偏向器が基板の振動の影響をほとんど受けないので、バンディングを低減し、複数の光走査モジュールによる走査線のつなぎ部の副走査方向におけるずれを低減することができるため画像の劣化を防止することができる。。

請求項 3 に記載の発明は、光走査モジュールが基板の上に相互に非対称に配列されているから、偏向器が基板の振動の影響をあまり受けないので、バンディングを低減し、複数の光走査モジュールによる走査線のつなぎ部の副走査方向におけるずれを低減することができるため画像の劣化を防止することができる。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 の 1 つに記載の光走査装置において、光走査モジュールは同一の基板の上に光ビームの走査方向を合わせて配列されているから、偏向器が基板の振動の影響をほとんど受けないので、バンディングを低減し、複数の光走査モジュールによる走査線のつなぎ部の副走査方向におけるずれを低減することができるため画像の劣化を防止することができ、かつ、光学系を容易に配置することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の 1 つの実施の形態としての光走査装置の走査光学系の基本的構成を示す斜視図である。

【図 2】

本発明の 1 つの実施の形態としての光走査装置の複数の光走査モジュールのキャップ部を外した状態を示す斜視図である。

【図 3】

回路基板の上に 3 つの光走査モジュールを配置した本発明の 1 つの実施の形態としての光走査装置の略側面図である。

【図 4】

図 3 に示す各光走査モジュールによる被走査面における走査線の軌跡をモデル

化して示す図である。

【図5】

図2の光走査装置における本体および回路基板の振動の状態を示す図である。

【図6】

図2の光走査装置における偏向器および本体の固有振動数を示す図である。

【図7】

回路基板の上に3つの光走査モジュールを配置した従来の光走査装置の略側面図である。

【図8】

図7に示す従来の光走査装置の各光走査モジュールによる被走査面における走査線の軌跡をモデル化して示す図である。

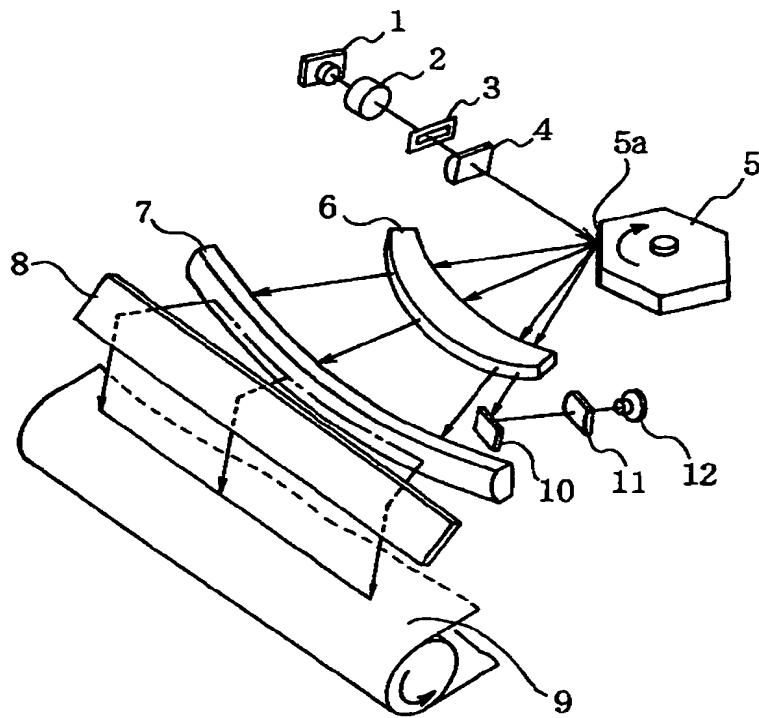
【符号の説明】

1 光源、2 カップリングレンズ、3 絞り部材、4 線像結像光学系、5 偏向器、6 $f\theta$ レンズ、7 長尺レンズ、8 ミラー、9 被走査媒体、10 ミラー、11 結像素子、12 同期センサ、1-1~103 光走査モジュール、104 回路基板、105 被走査面、106~108 走査線、109 長尺レンズ、110~113 ミラー、114~117 同期センサ

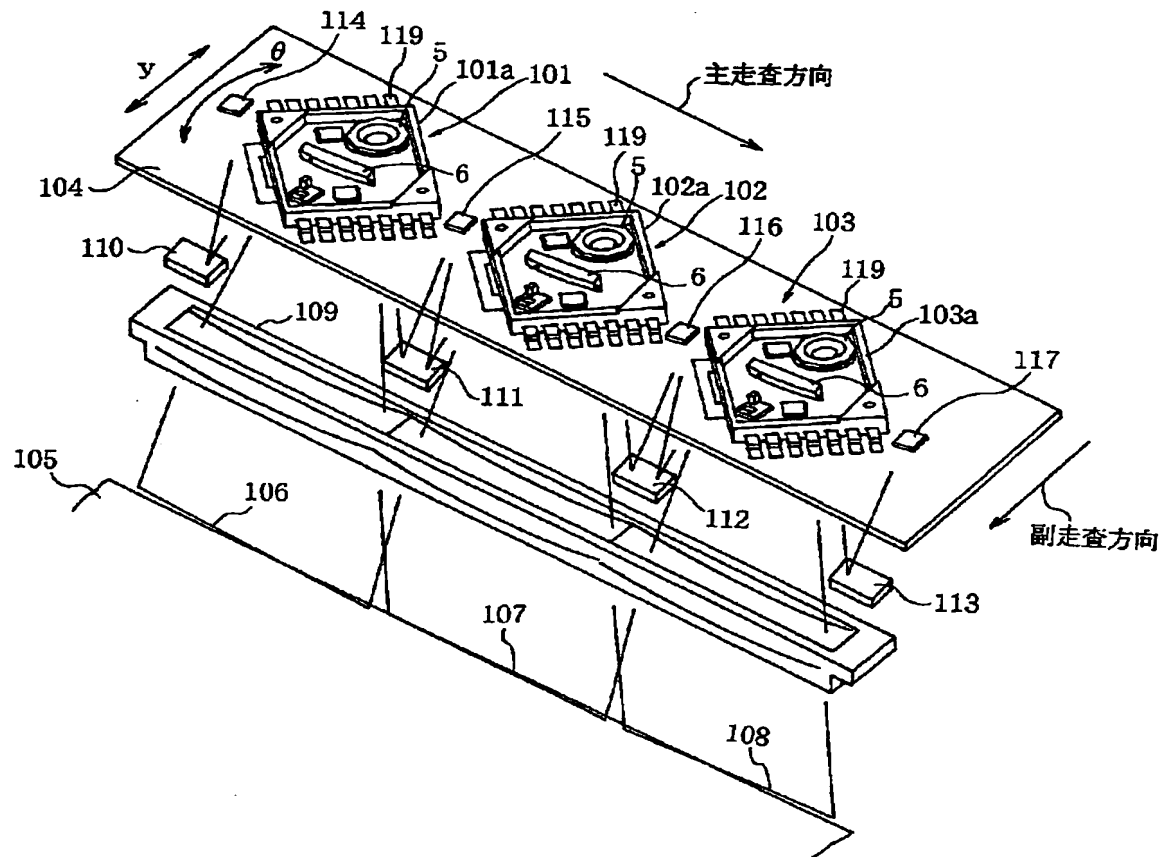
【書類名】

図面

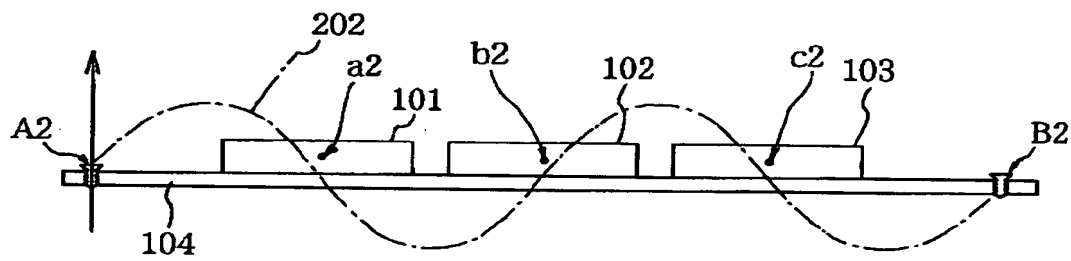
【図 1】



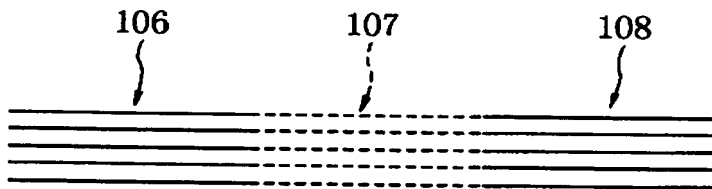
【図2】



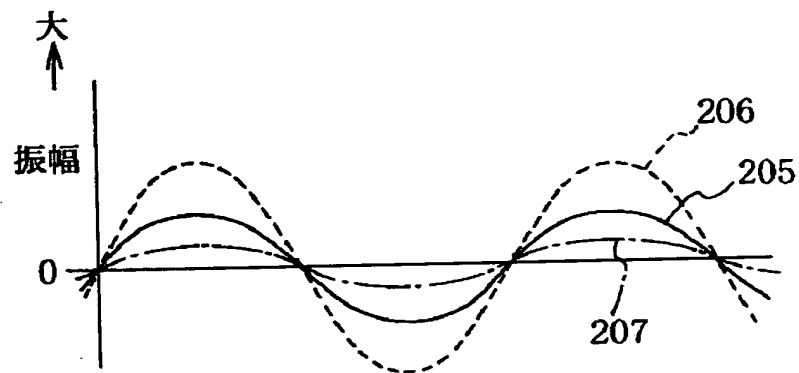
【図3】



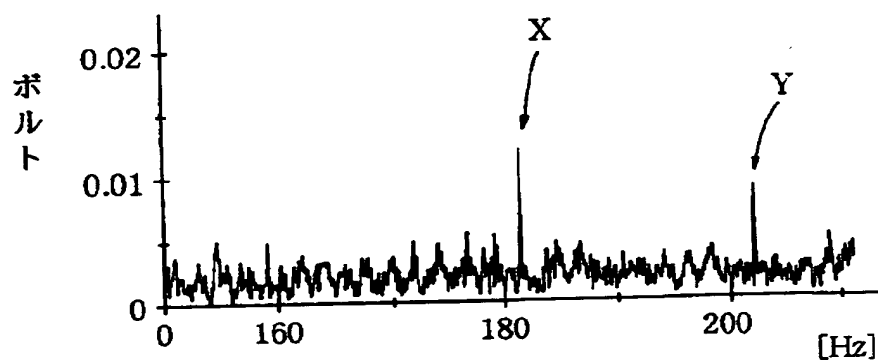
【図4】



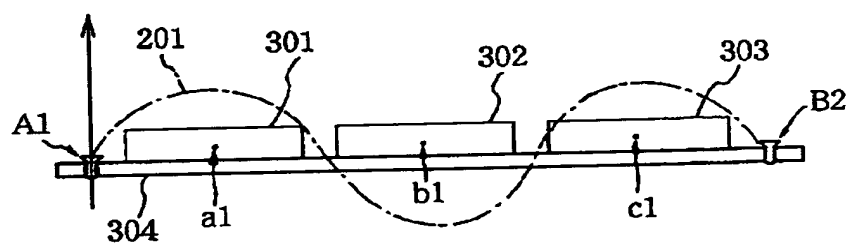
【図 5】



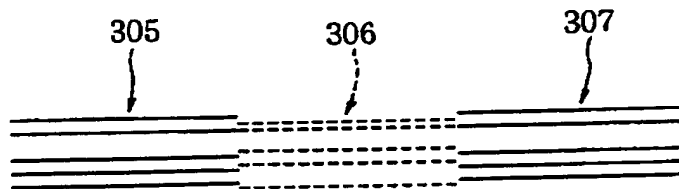
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板に配列された複数光走査モジュールの偏向器の振動を有効に防止して画像の劣化を防止する。

【解決手段】 本発明の光走査装置は、発光源1と、この発光源1からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向器5を有する光学系とを同一の保持枠体に収容してなる複数の光走査モジュール101～103を同一の基板104の上に配列した光走査装置において、偏向器5は基板104の振動時における振動の腹となる位置から所定距離だけ離隔した位置に配置されている。なお、偏向器5は基板104の振動時における振動の節となる位置または節の近傍に配置してもよい。また、光走査モジュール101～103は基板の上に非対称に配列してもよい。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー